



TITLE:

# 東北タイの水循環と水利用

AUTHOR(S):

星川, 和俊

---

CITATION:

星川, 和俊. 東北タイの水循環と水利用. 重点領域研究総合的地域研究成果報告書シリーズ : 総合的地域研究の手法確立 : 世界と地域の共存のパラダイムを求めて 1996, 23: 13-33

ISSUE DATE:

1996-11-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/187620>

RIGHT:

## 東北タイの水循環と水利用

星川 和俊

### 1. 東北タイの水循環

#### (1) 地形景観の特徴

大陸部東南アジアの水文地形的な特徴を見ると、山岳域、氾濫域、台地状高原域、デルタ域があり、各々特色のある水循環の様相を呈する。本章で述べる東北タイは、図3-1-1に示すように、北部および東部をメナム川に接し、西部をドーングプラヤーゲン山脈、南部をドーングレック山脈に区切られた、東西350～400km、南北400km余りの広大な地域である。東北タイのほとんどは、標高100～200mの台地状の平原地形を形成しており、コラートと呼ばれる。このコラートの特徴的な地形と、ここを流れるメナム川の支流ムン川とチー川が、東北タイの固有な水循環を作り出している。

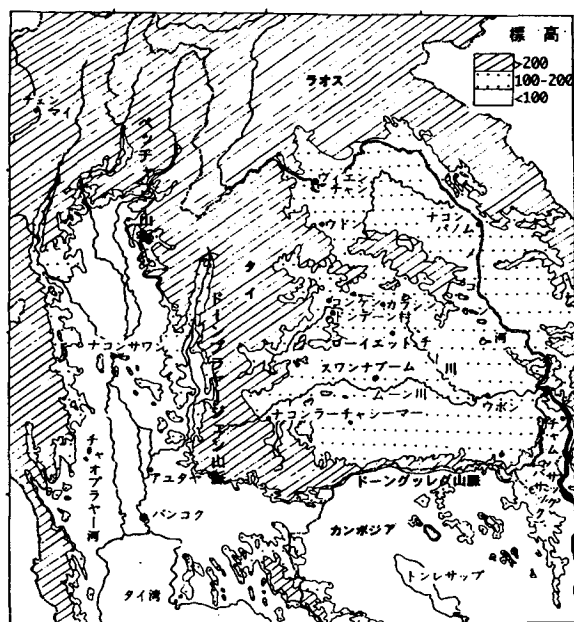


図3-1-1 東北タイの地形

東北タイは、前章で述べられたように陸域のモンスーンの影響がおよぶ地域で、明確な雨季と乾季が存在し、雨季の雨を利用する水田農業が主な産業となっている。しかし、毎年洪水と干ばつを繰り返すほど、水循環の変化の厳しい地域である。すなわち、この地域は、年毎に変化するモンスーンの影響、大河川メコンの上流域や下流域の変動（たとえば、上流やデルタの氾濫等）の影響を相互に受け、著しく水文特性が変動する。

以上から、東北タイでの水循環の諸過程について、各要素の時間・空間的な変動様相を検討してみよう。

## （２） 降雨量の変動

東北タイの年平均降雨量は、1,100～2,200mmである。図3-1-2で示したように、年雨量の多いところはメコン川沿いのコラート北部と東部の地域で、1,600～2,000mmを越える。しかし、コラートの中央部になるにつれ降雨量は減少し、コラートのほぼ中心に位置するコンケンでは1,200mm程度と、かなり少雨な状況となる。さらに、西部や南部の地域では山岳域となり、1,200～1,400mmとやや増加傾向となる。また、毎年の降雨量の変動も大きく、一般的に30～40%程度の増減がある。メコン川沿いの多雨地域において、1,000mmに達しない少雨年が、逆にコラート中央部の寡雨地域において、1,600mmを越える多雨年がときとして存在する〔KKU-FORD Cropping Systems Project,1982, Meteorological Department,1982〕。

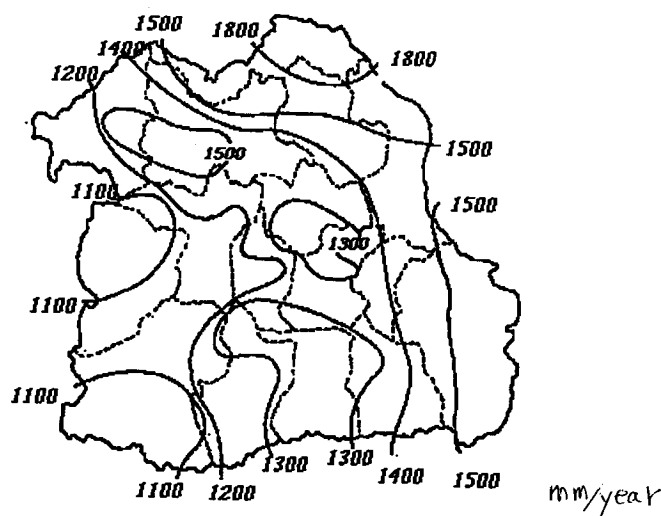


図3-1-2 東北タイにおける年降雨量の地域分布

降雨の季節変化は明瞭であり、モンスーンに応じて雨季と乾季が、全域で存在する。ほとんどの地域で4月もしくは5月頃から雨季に入り、10月にかけて多量の雨が降る。年降水量の80%以上がこの期間に集中する。ほとんどの地域では、8月あるいは9月が最も降水量が多い。しかし、図3-1-3に示したように、雨季の間中でも、月雨量は年によって大きな変動があり、その変動係数は30～50%を越える状況である。11月から4月頃にかけては乾季となり、降雨はまれとなる。

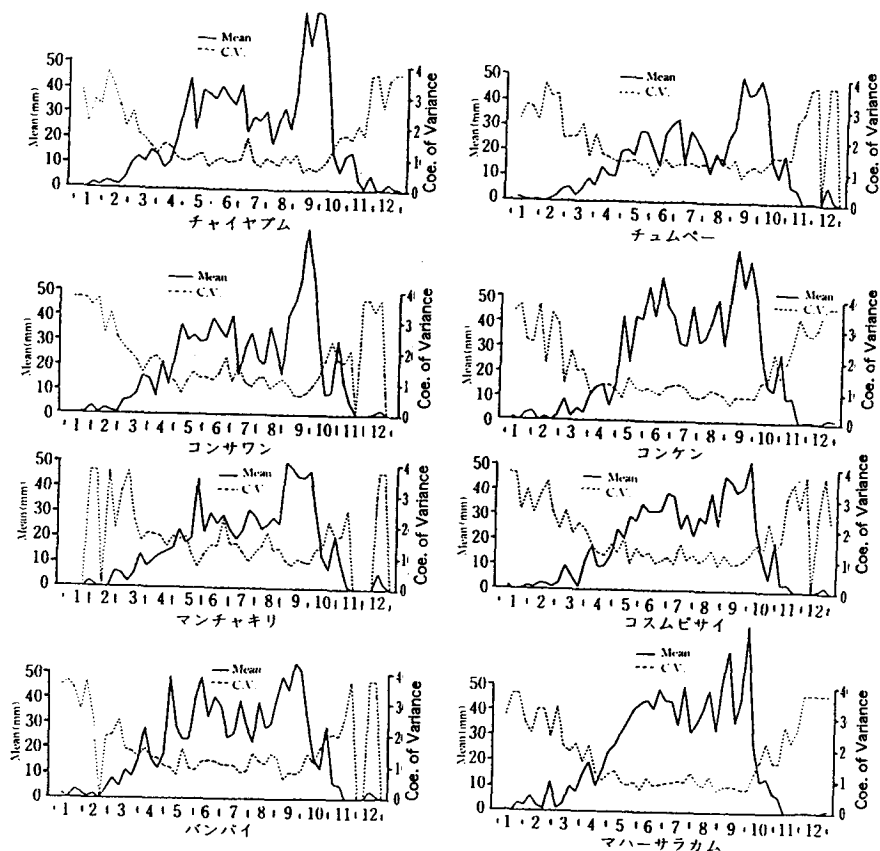


図3-1-3 東北タイ各地の降雨量の変動（実線：平均値、破線：変動係数）

図3-1-4は、いくつかの地点での降雨の季節変動の特性を分析した結果である。すなわち、雨量の1年周期成分を除去した時系列に対して、移動平均を採用することにより、雨量時系列の季節的な変化点を指標化した。これらの結果によれば、雨季の始まりは4月から6月にかけてとなり、年毎に雨季の始まりが約2カ月ずれることが分かる。逆に、雨季の終わりは、ほぼ10月の中・下旬に集中しており、年に応じた変化は少なく、ほぼ一定の時期となる。また、雨季の期間中には、雨量が少なくなる期間（ドライスペル）が出現するが、その時期、期間、頻度は時間的・空間的に多様に変化することも特徴的である [Hattori & Hoshikawa,1985]。

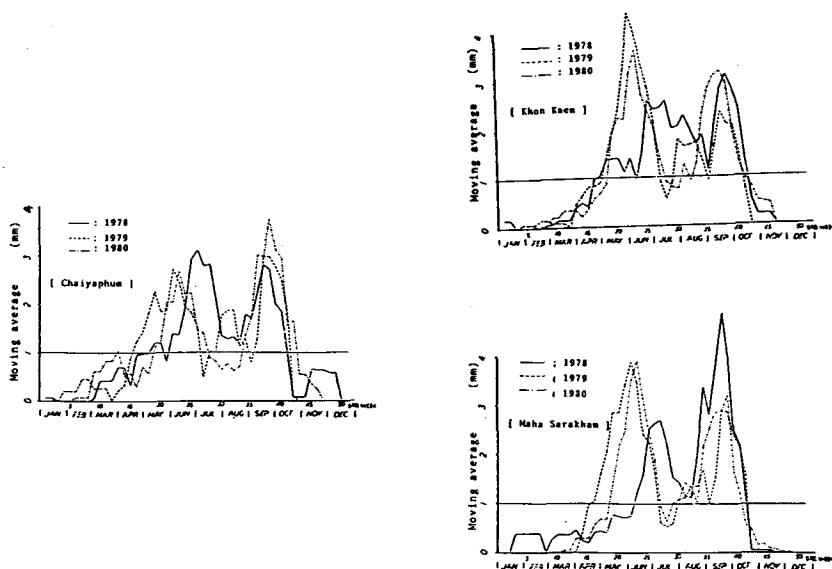


図3-1-4 降雨量の季節変動

### (3) 河川流量の変動

水循環の特徴を考えると、地表の乾湿条件や地域内での水の貯溜や損失を表すものとして、河川流量は重要な指標である。ここでは、メコン委員会による河川流量データによって、その特徴を見てみよう [Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin, 1975]。

図3-1-5はムン川、チー川のいくつかの代表的な地点での流出量の時系列変化を示した結果である。これらは、雨季・乾季に応じてほぼ一年周期の河川流量の変化を示す。しかし、毎

年の降雨量の変動によって、ピーク流量が大きく変化する。

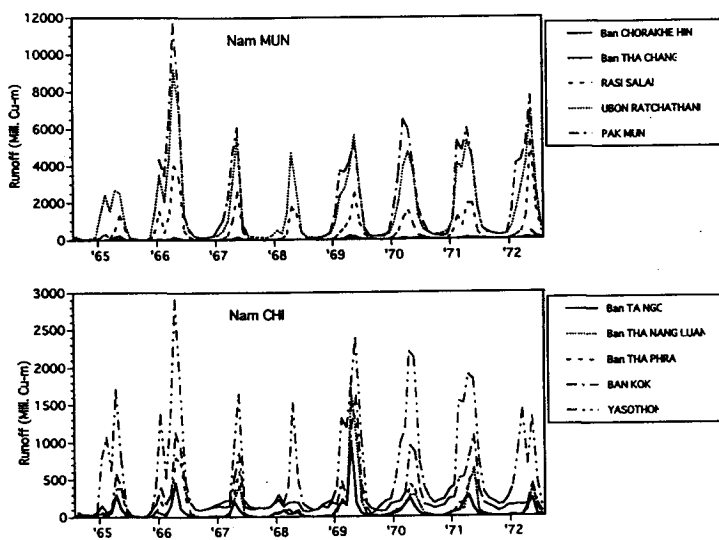


図 3-1-5 ムン川とチー川の流量

コラートにおける河川流量の空間的な変動特性は、図 3-1-6 のとおりとなる。

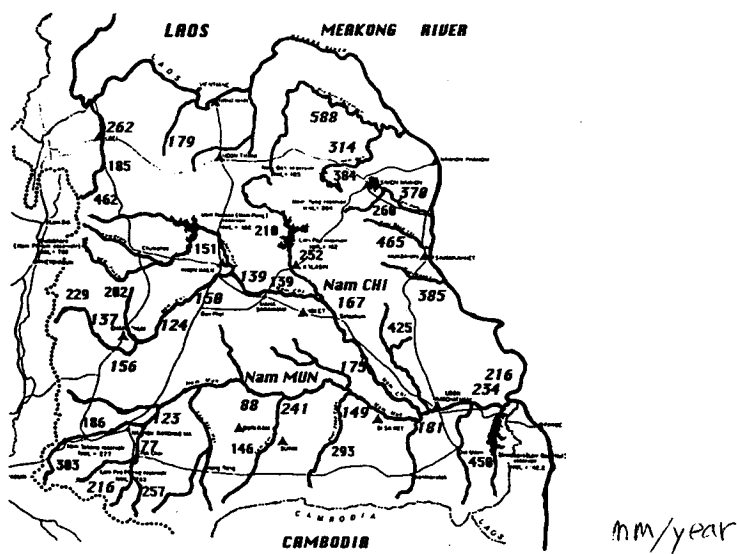


図 3-1-6 東北タイにおける年平均河川流出高の地域分布

この図は、代表的な流量観測点の年平均流出高（年流出量／観測点までの流域面積）を示したものであり、流出量としては大きな貯水池などによる影響を除去した自然流量を用いている。メコン川沿いの多雨地域では 200 ～ 500 mm，コラートの西部や南部の山岳域では 100 ～ 400mm の年平均流出高となっている。しかし，コラート中央部では，一部の山域を除くと，80 ～ 150mm とかなり小さな値である。同様な結果は，ムン川，チー川の本流添いの主要観測点における年平均流出量と流域面積の関係を示した図 3-1-7 から読みとれる。

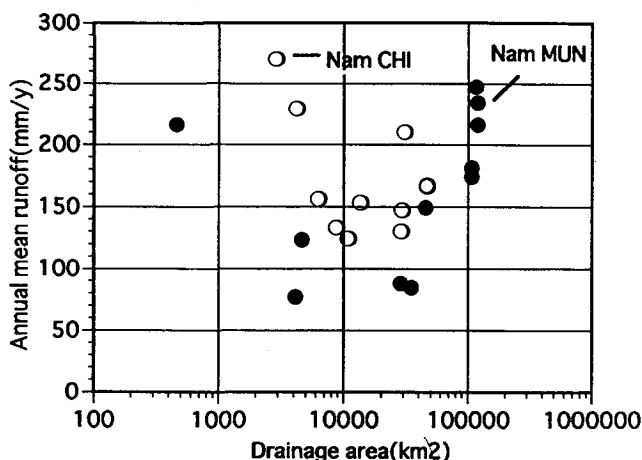


図 3-1-7 ムン川及びチー川の本流観測点での流量と流域面積

河川流量は、降雨量の多少，その地域分布等が関係するが，図 3-1-6 および図 3-1-7 の流出高から推定すると，流出率（流量／降雨量）の多くは 20 ～ 30 % 程度で，かなり小さな値である。さらに，コラート中央部の平坦域では，降雨量の少ない影響もあるが，河川流量が上流よりも減少するところも多い。これらのことからすれば，コラートの中央部での降雨は，河川流出として流下するものより，土壌水分や氾濫水として地域に貯溜水分として残るもの，あるいは蒸発散や水利用として地域からの損失する水量が圧倒的に多いものと考えられる。

#### （４） 蒸発量の変動

前項で述べたように，東北タイの水循環の検討に際して，地域内部の土壌水分や氾濫・湛水として貯溜される水量，ならびにこれらの貯溜水を根源とする直接蒸発，植物や農作物による水消費としての蒸散の検討が重要となる。現状では，土壌水分や表面に貯溜される水量の変動実態を直接的に推定することは難しい。しかし，貯溜水のほとんどは最終的に直接蒸発，もし

くは植物からの蒸散という形で損失水量となる。したがって、蒸発散量の時間的・空間的な変動特性を把握することから、貯溜水分の状況を含めた水循環の検討が重要である。

ここでは、既存の気象資料から蒸発量の推定を試みた。推定法として、Priestley-Taylor[1972]による方法（以下、PT法と略す）を用いた。この方法は、比較的土壌水分が豊富で、しかも広域のポテンシャル蒸発量を推定する場合に有効な方法と考えられる。推定に必要な気象資料が存在したコンケンとナコンラチャシマでの月平均推定結果が、図3-1-8である。なお、この図には、両地点での蒸発皿による観測値（以下、Epan値と略す）も併記した。

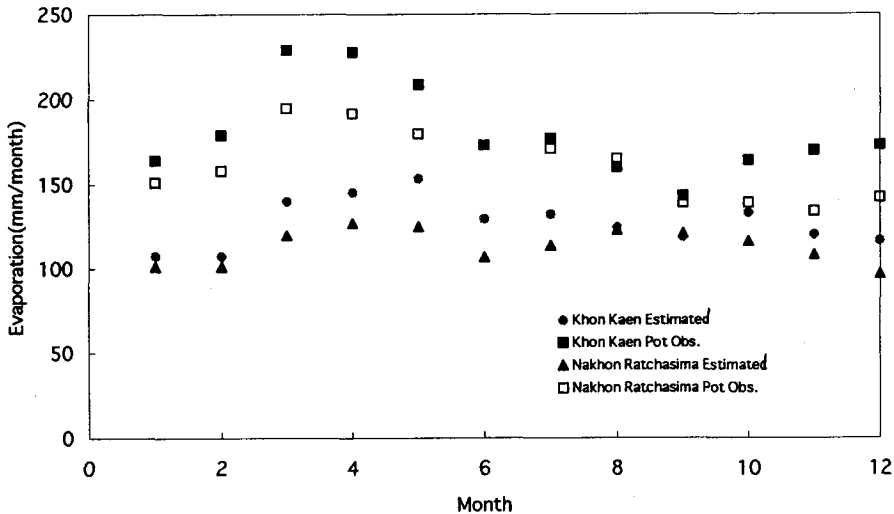


図 3-1-8 月平均蒸発量の推定値と蒸発皿観測値

一般的に、Epan 値は周囲からの移流熱の効果などによって、実際の蒸発量よりも過大な値となることが多く、その約 60～80% 程度が実測値となる場合が多い。推定した蒸発量を見ると、雨季内と雨季直後では、地表面に湛水があったり、土壌水分が豊富にあるので、十分に蒸発の特性を説明した結果となっている。しかし、乾季に入って、表面土壌水分が不足し、土壌の乾燥が始まった状態では、蒸発源への水供給が制限されるが、PT法の推定結果にはこのような状況が反映されていない。したがって、土壌が乾燥状態にあるときの推定結果は、やや過大な値となっているものと考えられる。



### (5) 水収支

これまでに述べてきた降雨、河川流量、蒸発量の変動から、東北タイの代表的な地点での月平均の水収支を推定すると、図3-1-9のとおりとなる。なお、河川流量による流出・貯溜分は、当該地点近傍の上流側および下流側の月平均観測流量の差とした。また、ナコンパノムでは適当な河川流量観測点が存在しないので、河川流量による流出・貯溜分を無視した。さらに、月毎の水収支計算結果にもとづき、各水収支要素の1年間の総量を示した結果が、図3-1-10である。

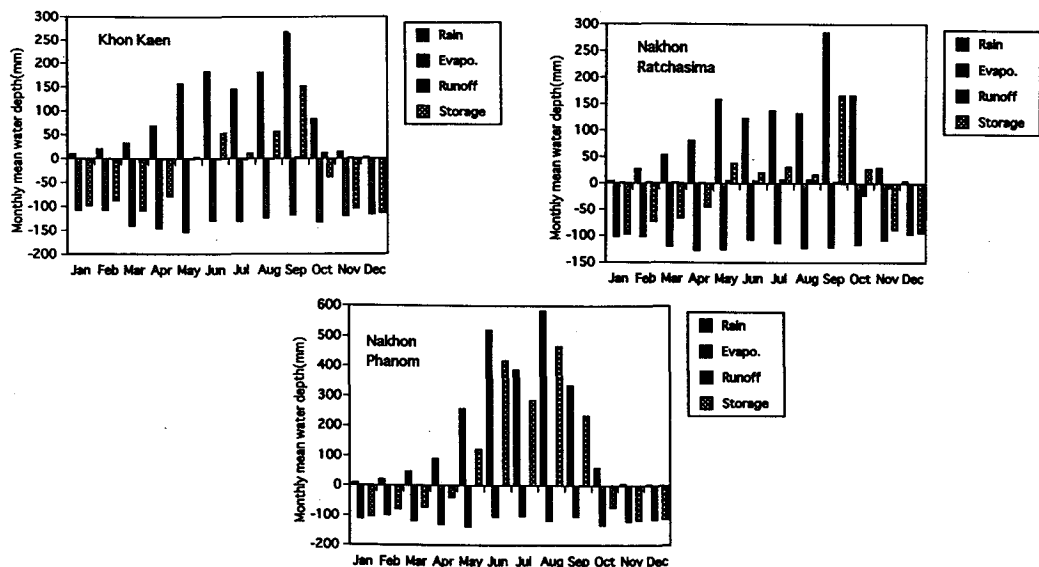


図3-1-9 東北タイの3地点における月平均水収支

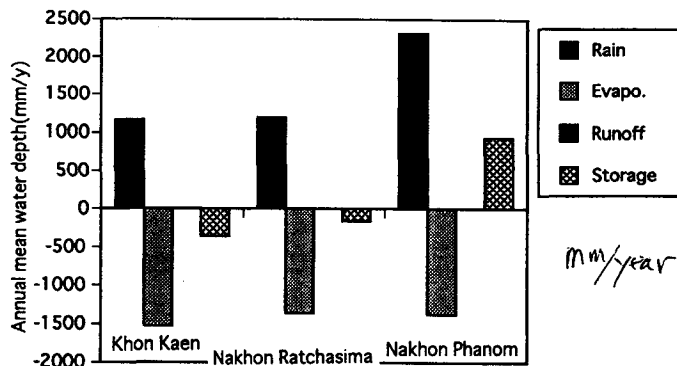


図3-1-10 東北タイの3地点における年平均水収支

雨季に入った5月には、降雨量と蒸発量がほぼ同量となるが、それ以後9月の雨季最盛期までの期間は、蒸発量を越える雨量がある。10月の雨季末期になると、雨量と蒸発がほぼ平衡状態となっている。雨季期間中の蒸発量を越える降雨の余剰分は、直接河川流量の増加とはならず、地域内部に貯溜されている。わずかではあるが、やや時期の遅い9月に、ナコンラチャシマで河川流出の増加が現れているにすぎない。この結果、雨季の雨の大部分は、地域内部での土壌水分あるいは表面湛水として、地域に貯溜される。

地域に貯溜される水量は、年により場所により大きな変化があるが、概略的に100～数100mm程度であろう。この貯溜分が雨季末期から乾季にかけての蒸発源となるが、この貯溜水が不足してくるにつれ、本格的な乾季を迎える。つまり、乾季の途中から雨季が始まるまでは、常に地表面近くでは土壌が過乾燥の状態となり、厳しい水不足となる。したがって、蒸発に伴う潜熱輸送が著しく制限され、顕熱による地表面近くでの大気加熱が大きくなる。その結果、気温上昇が一層顕著となり、最も暑い季節を迎えることとなる。

## 2. 東北タイの水利用

### (1) ドンデーン村の稲作

前節で述べたように、東北タイの水循環は降雨、河川流量、蒸発等の諸過程で、大きな経年変動と季節内変動を有している。この結果、ある時にはコラートの各地において過剰な水貯溜があり、それが地表湛水もしくは洪水を引き起こす。また、ある時には極度の水不足が生じ、深刻な干ばつを発生させたりする。

このような不安定な水循環の変動に対して、どのように農民達が対応し、水稻生産を行っているかを、タイ国東北部ドンデーン村(Don Daeng, 以下DD村と略す)の調査事例にもとづき、考察してみよう[海田他,1985, 福井, 1985, 星川他,1991]。

DD村は、図3-1-11に示すように東北タイの中央部西よりに位置し、チー川氾濫原の一部にある。この地域は、チー川が氾濫平原を形成する中流部に当たり、下流に展開するような広大な洪水平原に比べて、まだ地形的な起伏を残しているところである。この起伏は、図3-1-12で示すように高低差にして2～3m程度のノング(Nong)と呼ばれる皿状の窪地地形を形成する。このようなノングが、いくつも村周辺に存在し、これらが複合的にDD村周辺の景観を作り出している。各ノングでは、その地形を利用して、天水田稲作を中心とした土地利用が行われており、村人達の貴重な農作物の生産場となっている。典型的なノングでの土地利用と稲作類型は、図3-1-12のとおりである[宮川他,1985]。

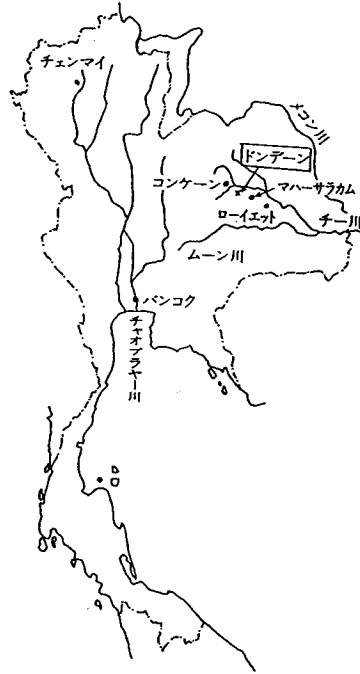


図 3-1-11 ドンデーン村の位置

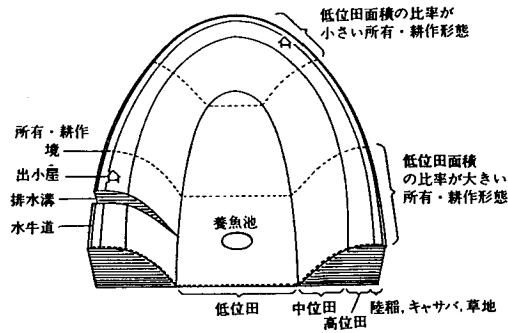


図 3-1-12 ノング (Nong) と稲作類型の概念図

## (2) 水循環の特徴

DD村周辺の水循環の特徴は、すでに述べてきた東北タイの水循環のそれに準じるが、詳細な分析結果によれば、以下のとおりである。

降雨量の経年変動は1,000～1,600mm程度あり、雨季の開始期は4月初旬から6月初旬まで、毎年大きくずれる。雨季期間中の降水量は850mm～1,400mmであり、1,000mm程度の雨量しか期待できない。さらに、その雨も集中的な豪雨タイプのものが多く、わずか数日で数10mm～100mmを越えるものが多い。逆に、雨季の中での連続無降雨日数は、10数日以上の場合もかなりの頻度で出現しており、ほぼ1カ月近くも続くようなことさえある。以上のように、降雨条件からすれば、天水のみに頼るDD村の水稲生産は、限界に近い状況である。

図3-1-13は、1983年の現地調査において得られた、村の集落に近い1つのノングでの毎日の水収支推定結果である。降雨量とノングからの流出量は、現地での実測結果であり、蒸発量は実測した気象資料からPT法で推定した値である。また、図3-1-14には、毎日の水収支から得た月別の水収支要素をまとめた結果を示している。

すでに述べたように、この水収支の推定結果において、乾季の半ばから雨季に入るまでの蒸発量推定値は、やや過大な値と考えられるが、DD村周辺での大略的な水循環を示した結果となっている。

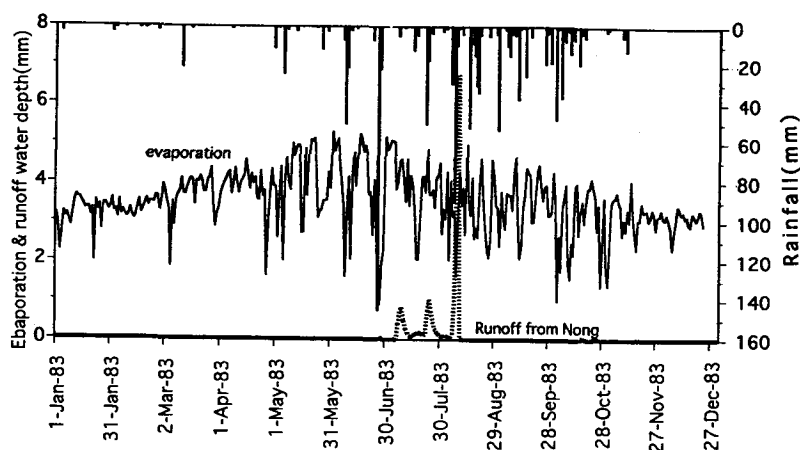


図3-1-13 ノングにおける毎日の水収支

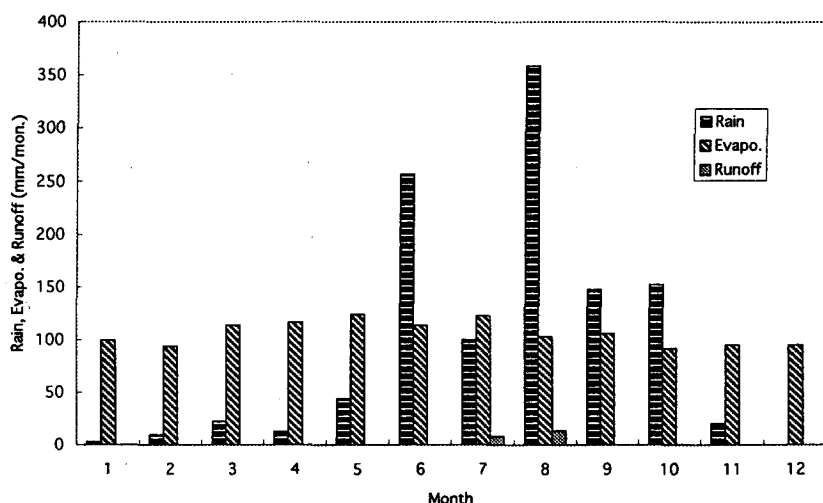


図 3-1-14 ノンクにおける月別水収支

水循環の特徴的な結果は、ノンクからの流出率が極端に小さいことである。雨季全期間の総降雨量に対して、ノンクから流出量はほぼ2%という値にすぎない。もちろん、ノンク排水溝は河道とつながっており、簡単な土手で仕切られている。極端な豪雨の場合には、排水操作ができる構造となっているが、降雨をできるだけノンク内部に貯溜することが優先されるのである。

雨季に入った直後は、耕土に亀裂が生じる程の土壤水分不足の状態となっており、降った雨のほとんどが土壤への供給水となる。雨季が始まり、総量として200～300mm程度の降雨があると、土壤水分が飽和に至り、水田での湛水が始まる。ノンクという窪地の地形であり、もちろん低位にある田からの湛水である。その後、かなりの降雨があっても、ほとんどの降雨は河川に流出するまでには至らない。それ以上に、ノンクの地形形状を活かして、ほとんどの雨水を低位の田に積極的に貯める作業さえ行われる。

### (3) 降雨に規定される米生産

DD村での米生産量の年次変化を示した結果が、表3-1-1である。最高の収穫があった

1983 年から最低の 1978 年まで、毎年の生産量は大きく変動する。もちろん、単位面積収量も 6 ～ 200kg/10a と大きな変化を有している。さらに、同一年度においても、水田の区画ごとの収量の変化も大きく、たとえば、1983 年の調査によれば、初重で 50 ～ 550g/m<sup>2</sup> と著しい差がある。

このような DD 村の稲作生産の不安定性は、気象、土壌、栽培技術、労働などの多種多様な要因が複雑に絡み合った結果であろう。とりわけ、DD 村の水稻生産は天水に全面的に依存するので、その結果毎年の降雨量や雨のパターンが、水稻の生産量を決定付けている。したがって、表 3-1-1 の備考欄には、各年の大まかな気候的な変動の特徴を加えた。

1978 年や 1980 年に発生したコラート全域に及ぶような大洪水の場合には、壊滅的な被害を受け、収量がほとんどない。降雨量がやや多めではあったが、降雨が順調に推移した 1983 年、1984 年には、かなり高い収穫量をあげている。ちなみに、1983 年は東北タイ全域での米生産量が史上最大であったと言われる年である。その他の年では、降雨量の変動、季節内での降水パターンに応じて、干ばつ気味に推移するが、一定量の収穫を得ている。このようなときの生産量は、かなり低水準なものではあるが、大洪水の年ほど厳しいものではない。

以上のように、DD 村の稲作生産は極めて敏感に、モンスーン、コラート全域、あるいは村近傍の降雨の変動に影響される。

#### (4) 水利用と農作業

図 3-1-15 は、1983 年に調査した稲作に関わる苗代、播種、本田耕起、移植の日々の作業進捗状況を示したものである。この図には、現地で観測した村の日降雨量も併記されている。

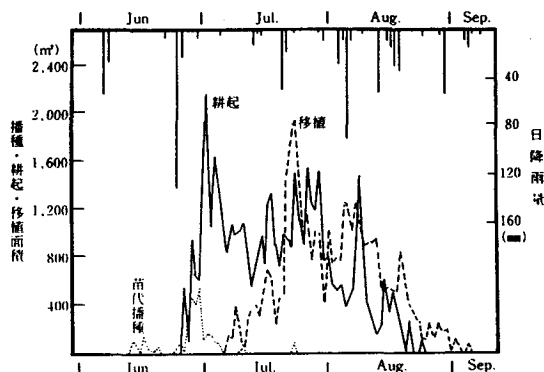


図 3-1-15 苗代・播種・耕起・移植の進捗と日降雨の関係

この図から、稲作の各作業プロセスが、降雨の影響を受けていることが容易に理解される。すなわち、苗代、播種、耕起、移植などの作業は、ある程度の量の降雨があった後に、作業が急速に進捗する。DD村ではその地域に降る雨が、稲作作業への引金となり、種々の稲作作業が始まるのである。

雨季に入り 200 ～ 300mm の降雨は、乾季から極度の乾燥状態の続いてきた耕地を潤し、苗代作りや水持ちの良い下位田での耕起作業を可能にする。農民達はできる限り早く苗代、播種作業を終え、ロングの中で最大面積をもつ下位田の耕起に、労働力のほとんどを費やす。このような作業を進めている間に、苗は成長し、次のまとまった雨がやってくる。数週間も経てば、苗もほどほどに大きくなり、耕起ができた下位田への移植作業にとりかかる。この頃になると雨の回数も多くなり、極度に乾燥しすぎた土壌のため、牛鍬も入らなかったロング中位田の耕起も可能となる。こんなとき、DD村の人々は総出で田植作業や、男達は合間を見て耕起を進める。季節内での雨のリズムと、作業を支える労働力に応じて、田植えが進んでいく。このように、一定量の降雨をトリガーとして、水稻生産に対して最低の必要条件である耕起、移植作業が、9月初旬頃まで続けられる。

季節内での雨のリズムと農作業の労働力がうまく一致したときには、村周辺のほとんどの水田での田植えが完了する。しかし、雨量に恵まれなかったり、雨の降り方が気まぐれであったりすると、すべての水田での田植えが終わる前に、雨季の末期を迎えることとなる。

各年度の聞き取り調査にもとづき、雨季の期間内での雨量の変化と植付率との関係をまとめた結果が、図 3-1-16 である。1983 年の場合には、雨のリズムが好適に推移したので、DD村周辺の水田の 92 % 近くで田植えが可能となった。同様に、1978, 1981, 1984 年は高い植付率となったが、1982, 1985, 1986 年では雨量が少なく、そのリズムが不調で 70 ～ 80 % の植付しかできなかった。

しかし、図 3-1-16 の各年の収量率に見るように、たとえ DD 村のすべての田に移植ができたとしても、その後の雨量やそのリズム、ならびに村を含む大きな水循環の乱れが、米の生産量を最終的に規定してしまうのである。

#### (5) 不安定な水循環への対応

これまでに述べてきたように、DD 村の稲作はそこでの雨の降り方や水循環によって著しい影響を受ける。このような不安定な状況に対して、村人たちはどのように適応しているのだろうか。水循環から見たいくつかの対応方法を考察してみよう。

表 3-1-1 ドンデーン村地域の米生産

a ドンデーン村を含む調査対象域全域\*での農家当りの米生産  
(単位: kg)

年	サンプル数 (戸)	最小	1戸あたり 平均	最大	1983年に対する 比率 (%)
1978	240	0	129	6,000	4
1979	224	0	360	2,000	10
1980	236	0	152	5,500	4
1981	227	250	1,849	6,000	52
1982	221	0	629	3,000	18
1983	219	180	3,556	12,900	100
1984	255	600	2,299	9,000	65
1985	244	0	1,041	3,480	29
1986	247	0	614	3,360	17

\*ドンデーン村の近隣村であるドンノイ, ドンハン村等の所有水田も含む範囲であり, 総水田面積は, 約3,480ライ (557ha) である。

b 粳の平均収量  
(単位: kg/10a)

年	サンプル数 (戸)	平均	変動係数 (%)	摘 要
1978	222	6	473	大洪水
1979	206	21	73	かんばつ傾向
1980	219	8	374	大洪水
1981	211	111	49	生育期後半かんばつ傾向
1982	204	39	62	生育期前半かんばつ傾向
1983	199	200	43	降雨順調, 史上最大の豊作
1984	251	148	41	降雨順調, 豊作
1985	243	62	69	平育期前半かんばつ傾向
1986	246	37	103	かんばつ傾向

\*これらの表の数値は筆者の1人宮川によって, 原データを再検討・再整理した結果であり, 既報の値を修正したものである。



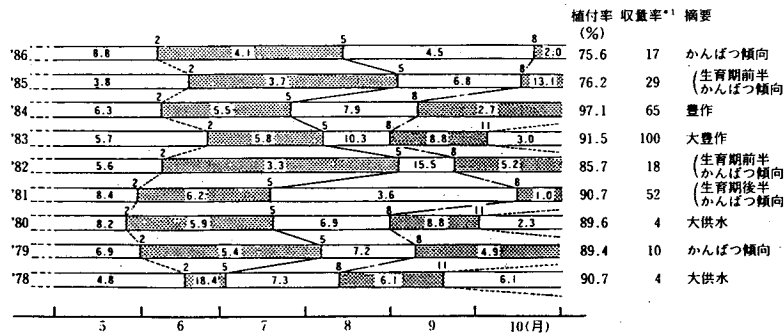


図3-1-16 雨季の期間内での雨量の変化，植付率，収量

#### (1) 洪水と干ばつ

DD村での水循環を見ると，洪水タイプと干ばつタイプに大きく分類できる．とくに大洪水の年には，10月以降にほぼ全村が2～3ヵ月にわたり浸水し，ごくわずかの丘陵頂部の水田でしか収穫できないという．これらの洪水は，DD村周辺域での豪雨に起因というよりは，東北タイ全域，あるいはDD村が立地するメコン川支流のチー川流域の全域的な豪雨に由来する．大洪水は，DD村を含む周辺のかかなり広範な流域から突然に襲ってくるものであり，まったく予期できない．いったん洪水が到来すれば，農業生産は壊滅的な被害となる．したがって，DD村の人々にとって，洪水に対してはいかなる手の施しようもなく，ひたすら洪水がないことを願うばかりである．

洪水の場合とは違って，干ばつのときには，壊滅的な被害を受けることは少ない．このようなときでも，いくばくかの生産をあげることができる．極度に不安定ではあるが，辛うじて水稻生産を行うことを可能とする天水が期待できるからである．また，ノンゲという窪地の地形が少雨を集めて，稲作を可能にする条件を可能してくれるからでもある．よって，DD村の人々はかような干ばつを想定した水稻生産への対応を行っている．

## (2) ノングでの降雨貯溜

すでに述べたように、雨季のほとんどの雨はノングの低位にある田に貯溜される。ノングの地形を活かして、雨水の貯溜を行っている。これには、高位から低位に移動するという自然な水の移動、さらには簡単な土手を作るという人為的な水管理操作も加わる。このような極めて効果的な水貯溜を行うことにより、いち早く苗代、播種、耕起、移植等の作業が可能となる水田の水条件の確保を行うのである。さらに、雨の少ない年においてさえ、周辺からの雨水を集めることによって、稲作に必要な耕地の水条件を作り出している。

とりわけ、雨水が溜まりやすい低位田は、ノングのなかで圧倒的に大きい面積（約 40 %）を有し、土壌肥沃度も高く、最も生産性の高い農地であり、しかも干ばつ状況においてさえ、いくばくかの米生産が期待できるからである。

## (3) 広い面積への移植達成

ノングでの降雨貯溜は、主に低位の田での水条件と水稻作の関係であった。すでに述べたように、優先すべき低位田での移植作業が終り、さらに適当な降雨があった場合には、村人総出で中・高位にある田への耕起、移植が進められる。これによって、できる限り広い面積での田植が達成できるように試みる。移植の完了が、水稻生産への最低限の条件であり、この作業が終われば、後はきまぐれな降雨が順調に推移するように期待するのである。

移植の可能性は、雨の季節内リズムやそのときの労働力などによって、一義的に決まってしまうのであるが、高い移植率の達成は安定した水稻生産への必須条件となっている。

## (4) 土地利用・技術・社会など

DD村では、上で述べたような方法のみで厳しい水循環を完全に克服できるものではない。もちろん、土地利用、農業技術、社会組織などの種々の面で、不安定さへの対応を試みている。たとえば、ノング内部の地形標高差に応じた水稻品種の選択、標高別の土地利用種目の変更、ノング内での低位田から高位田の農地所有、あるいは条件の異なる複数のノングでの土地所有などによって、不安定な水循環への危険分散を行っている。

さらには、稲作作業や暮らしの中での親族間の共同・相互扶助体制、ならびにこれらを支える社会組織が、この厳しい自然条件下での水稻生産やかれらの生活を支えている〔口羽編，1990〕。

### 3. 人と水循環と社会

#### (1) 大きな水循環と地域固有な水循環

水循環は、地球規模から東南アジア、タイ、DD村の1つの小さなノング、あるいは人間一人一人まで、大小さまざまな広がりや範囲を有している。本来、自然の水循環には、国境、河川流域などの境界があるわけではない。さらに、水循環は降水・土壌浸透・流出などの

陸面過程、蒸発・水蒸気輸送・雲水・降水などの大気過程、あるいは海流・蒸発などの海洋過程に区分されが、これらの分類も研究上からの便宜的なものであろう。空間規模や種々の過程を越えて、時間的・空間的にダイナミックに変動するのが、自然の大きい水循環である。

ところが、人々が生活や産業とおして、水との関わりを考えるとときには、時間・空間的に多様に連なる水循環の諸過程を同時に捉えることは難しい。そこでは、自ずから認識できる水循環の対象範囲を限定せざるを得ない。その結果、たとえば私たちの生活する周辺の地域を想定したり、1つの川の流域を想定したりする。このよう場合、各々の地域の特色ある地形、地表面状況、気象などに起因する地域固有な乱れを含んだ水循環を見ていることとなる。このような地域固有な水循環の乱れは、地域規模やその立地条件などによって様々に変化するが、前述の大きな水循環と連動して、当該地域で実際に起こる水文現象を作り出している。

#### (2) 水循環の認識

DD村の人々は、1年を周期とする雨季と乾季の存在、雨季には多量の雨が期待できること、乾季には雨がほとんど降らないことをよく知っている。同様に、われわれ日本人も、1年を周期とする四季の気候変化、梅雨や台風になれば大雨が降ることなどもよく知っている。このような大きな水循環が、モンスーンと密接に関連していることは知らなくても、経験的に知り得た水循環の知識である。ところが、このような大きな水循環の情報や知識は、定性的で比較的大まかな変動傾向を表す内容のことが多い。確かに、雨季や梅雨には多量の雨が降ることを知っていても、その雨量が地域や年によって、どのように変化するのはよく分からない。まして、毎年の変動量を正確に予測することは、極めて難しい。

逆に、地域固有な水循環の場合においては、人々の生活や生業を支える水利用や土地利用を通して、日常的に地域の水循環のからくりと接してきた。人々の暮らしが、身近な周りの自然環境と密接に関わっていたときには、彼らは地域固有な水の乱れを包括的で、かなり定量的な知識として認識していた。さらに、これを活かす工夫を模索してきたことも事実である。

### (3) 日本とタイの稲作

タイ国の降水量がグローバルな海面水温と密接な関係をもちながら大きく変動し、タイ国の多雨年には米作収量が多く、少雨年には少ないことが報告されている[沖,1995]。この事実は、DD村の事例で述べたように、東北タイで大規模面積をしめる天水田稲作地帯での作付面積の多少、その後の雨の推移次第によって、米作の生産高が大きく影響されることとよく一致する。同じことが、デルタでの浮稲栽培地帯の場合にも言える。

タイ国とは違って、わが国では「日照りに不作なし」という諺がある。近藤は江戸時代以降の農業土木技術や山間部の森林保全の努力によって、ほぼ19世紀以前に干ばつと洪水が克服され、「日照りに不作なし」は最近150年間に生まれたと指摘している。さらに、日本はもともと水資源に恵まれた国で、悪条件を克服したというよりは、豊富な山間部での積雪などを、うまく利用する努力によって、水循環の変動に対応してきたと述べている[近藤,1996]。

確かに、わが国はモンスーンアジアの北東端にある島国で、周囲の海洋と日本列島中央部に連なる山脈の地形的効果によって、豊かな水と比較的穏やかな水循環に恵まれてきた。大陸とは違って大河川の発達がなく、洪水の余分な水は、周囲の海洋に速やかに流下した。利水に際しては、山間に偏在する、より豊富な水資源をため池や貯水池に蓄え、下流への供給能力を高めることによって、安定した水利用が可能となった。現代では、10年に1回発生するような干ばつを想定した大規模水利事業が全国的に完成しており、日照りが大豊作をもたらすような状況が、一般的となっている。

### (4) 水循環と社会

DD村の農民達は、自らの周辺の地形(標高)差を利用した水利用や土地利用によって、不安定な水循環に対応をする術を工夫してきた。これは極端に限定された範囲、すなわち一つの小さなノングという単位毎のものであった。ノングは彼らが農地として水利用を行う最小単位であり、しかもモンスーンに支配される大きな水循環と共に、地域固有な水循環の乱れを呈する場所でもある。農民達は、洪水と干ばつを繰り返す大きなモンスーンの水循環を認識しつつ、ノングのもつ地域固有な水循環の乱れを熟知し、それを水稻生産の水利用にうまく活用している。すなわち、DDの人々は、ノングという単位毎に彼らが有する水循環の情報を包括的に理解し、さらには自らの生存や生活を支えるために活かしているのである。不完全ではあるが、DD村では彼らの水利用を行う単位と、水循環を認識する範囲が一致しており、両者が有機的に連携している。しかし、東北タイ全域を襲うような大洪水の場合には、これに対して直接的

に対応する術を農民達が知る由もない。このような大きな変動の場合には、この変動周期を越える長い時間の中で、その不安定さを吸収できるような暮らし方や社会を作り、それを守っているのである。

日本の場合、大きな水循環の変動は比較的穏やかなものであった。また、地域固有な乱れも、地形や立地条件から水のコントロールが比較的容易であった。そのため、古くから人の手による水利、洪水防御の施設が作られてきた。近代までの多くの施設は、小規模な流域単位を対象とするものであり、そこに住む人々の生活や生産と密接な関係をもつものがほとんどであった。そこでは、水循環が生きたものとして、地域の人々や社会の認識の中にあった。

近代以降においては、都市化による水需給空間の拡大に伴い、大規模で広域な水利・治水事業が行われようになり、安定した水利用と洪水防御が実現しつつある。しかし、このような大規模で、広域を対象とする近代技術が進められた中で、種々の水循環の情報や知識は、水管理の専門家集団に委ねられる結果となった。従来、人々が認識できた地域固有な水循環は、個人のそれをはるかに越えたものになりつつある。水道の蛇口が、水を作り出すと言う錯覚さえもつ社会が現実となっている。今や、日本の各地の人々は、彼らの水利用と水循環が密接に連携するものであることを忘れている。

#### 参考文献

- Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (1975): Summary of Monthly and Yearly Hydro-Meteorological Data in the Thai Part of the Lower Mekong Basin, Mekong secretariat, 347p.
- 福井捷朗 (1988): ドンデーン村 東北タイの農業生態, 創文社, 515p.
- Hattori T., k. Hoshikawa (1985): Physical Settings. Fukui H. et al eds. A Rice-growing Village Revisited: An Integrated Study of Rural Development in Northeast Thailand (The Second Interim Report), 6-19.
- 星川和俊, 宮川修一, 海田能宏 (1991): 降雨の変動特性と稲作生産 - 東北タイにおける天水田稲作の実態と生産構造 (1) -, 信州大学教養部紀要 25, 181-194.
- 海田能宏, 星川和俊, 河野泰之 (1985): 東北タイ・ドンデーン村: 稲作の不安定性. 東南アジア研究, 23 (3), 252-266.
- KKU-Ford Cropping Systems Project (1982): An Agroecosystem Analysis of Northeast Thailand. 167p.

近藤純正 (1966) : 水への祈りと闘い - 途上国から先進国へ -, 水文・水資源学会誌, 9  
( 5 ), 393-394.

口羽益生編 (1990): ドンデーン村の伝統構造とその変容, 創文社, 564p.

Meteorological Department, Ministry of Communications (1982): Monthly and Annual Rinfall of  
Thailand 30-year Period [ 1951-1980 ]. 212p.

宮川修一, 黒田俊郎, 松藤宏之, 服部共生 (1985): 東北タイ・ドンデーン村: 稲作の類型区分. 東  
南アジア研究 23(3), 235-251.

沖大幹 (1995) : タイにおけるモンスーン降水量と米の生産高の年々変動, 水文・水資源学会講  
演会, 1995.

Priestley, C.H.B. and R.J. Taylor (1972) On the assessment of surface heat flux and evaporation  
using parameaters. Monthly Weather Review, 100, 81-92.